

PCT/JP 2004/005522

16. 4. 2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 3 年 4 月 2 3 日

REC'D 10 JUN 2004

WIPO PCT

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 1 1 8 1 6 7
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 1 8 1 6 7]

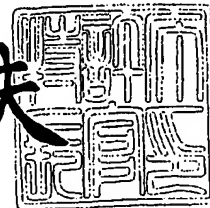
出 願 人
Applicant(s): 光洋精工株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 5 月 2 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 4 5 5 8 4

BEST-AVAILABLE COPY

BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 105777

【提出日】 平成15年 4月23日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B62D 5/04

【発明の名称】 電動パワーステアリング装置

【請求項の数】 2

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区南船場三丁目 5 番 8 号 光洋精工株式会社内

【氏名】 作田 雅芳

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区南船場三丁目 5 番 8 号 光洋精工株式会社内

【氏名】 南 光晴

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区南船場三丁目 5 番 8 号 光洋精工株式会社内

【氏名】 椎名 晶彦

【特許出願人】

【識別番号】 000001247

【氏名又は名称】 光洋精工株式会社

【代理人】

【識別番号】 100078868

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 登夫

【電話番号】 06-6944-4141

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001889

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9810581

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電動パワーステアリング装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 電動モータによって回転され、軸受を介して軸長方向への移動を可能に支持された小歯車と、該小歯車の軸長方向への移動を抑制する弾性体と、前記小歯車に噛合し舵取手段に繋がる大歯車とを備え、前記電動モータの回転によって操舵補助するようにした電動パワーステアリング装置において、前記弾性体の撓み量を制限する制限部を備えており、前記軸受は前記小歯車及び大歯車の回転中心間距離が長短となる方向へ移動可能としてあり、前記軸受を前記回転中心間距離が短くなる方向へ付勢する付勢手段を備えていることを特徴とする電動パワーステアリング装置。

【請求項2】 前記小歯車は歯車本体の両端に径方向の段部を介して軸部を有しており、前記軸受は転がり軸受であり、前記弾性体は前記転がり軸受の内輪と前記段部との間に介装された皿ばねである請求項1記載の電動パワーステアリング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は操舵補助力の発生源として電動モータを用いてなる電動パワーステアリング装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

車両用の電動パワーステアリング装置としては、例えば操舵輪に繋がる入力軸及び該入力軸にトーションバーを介して同軸的に繋がる出力軸の相対角変位量によって前記入力軸に加わる操舵トルクを検出し、検出したトルクに基づいて操舵補助用の電動モータを駆動し、該電動モータの回転力を減速歯車機構を介して舵取機構に伝動することにより操舵輪の回転に応じた舵取機構の動作を前記電動モータの回転により補助し、舵取りのための運転者の労力負担を軽減するように構成されている（例えば、特許文献1。）。

【0003】

減速歯車機構としては前記電動モータの駆動軸に連結される小歯車としてのウォームと、該ウォームに噛合する大歯車としてのウォームホイールとを備え、該ウォームホイールが前記出力軸の途中に嵌合固定されている。

【0004】

ところで、以上のように構成された電動パワーステアリング装置のウォームは、両端部を支持する転がり軸受に対して軸長方向への移動ができないように支持されているため、前記操舵輪が操舵中立位置から左又は右方向へ操舵されることにより、操舵初期から前記電動モータが回転し、操舵補助が行われるように構成された場合、車両の高速走行時に操舵角が例えば 1° 程度に小さいときにおいても操舵補助が行われることになり、操舵フィーリングの低下を来すことになる。このため、一般には操舵角が 1° 程度に小さいときは電動モータが駆動されず、適度の操舵角を超えたときに電動モータが駆動されるように構成されている。

【0005】

【特許文献1】

特開2002-21943号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

以上のように適度の操舵角を超えるまでの間電動モータが駆動されないように構成された場合、電動モータが駆動されない操舵領域、即ち、操舵中立位置の近傍領域での操舵時、操舵輪の操舵力が前記入力軸、トーションバー、出力軸、ウォームホイール及びウォームを介して電動モータの駆動軸に伝動され、該駆動軸が回転されることになる。この結果、電動モータの駆動軸を回転させるための負荷がウォーム、ウォームホイール、出力軸、トーションバー、及び入力軸を介して操舵輪に加わり、操舵負荷が大きくなり、操舵フィーリングの低下を来すことになる。

【0007】

ところで、電動モータが駆動されない操舵領域での操舵負荷を低減するには、例えば特開平11-43062号公報に記載されているように、電動モータの駆

動軸に連結されたウォームを軸長方向に離隔する 2 個の転がり軸受が軸長方向への移動を可能に支持し、この 2 個の転がり軸受の内輪と前記ウォームとの間に 2 個の皿ばねを設け、各皿ばねの弾性復元力によりウォームの軸長方向両方への移動を抑制するように構成することにより達成することが可能である。

【0008】

この構成にあつては、電動モータが駆動されない操舵領域で操舵されることによって操舵輪の操舵力がウォームホイールからウォームに伝動されたとき、該ウォームに加わる軸長方向への分力によってウォームが皿ばねの弾性復元力に打ち勝って軸長方向へ移動し、ウォームの回転角は小さくなり、ウォームから電動モータの駆動軸への伝動は緩和される。

【0009】

しかしながら、特開平 11-43062 号公報に記載されているように構成された場合、電動モータが駆動されない操舵領域でウォームに加わる軸長方向への力が比較的大きい場合、皿ばねが撓み限界を超えることがあり、このときには皿ばねが塑性変形し、耐久性が低下するおそれがある。

【0010】

また、特開平 11-43062 号公報にはウォームを支持する転がり軸受の内輪の内周側及び外輪の外周側に O リングを設けることによりウォーム及びウォームホイールの噛合部に加わる噛合反力により前記 O リングを撓ませ、前記噛合部での歯打音を低減することが記載されている。しかしながら、このように構成された場合、ウォーム及びウォームホイールの歯の摩耗により前記噛合部のバックラッシュ量が増加することになる。

【0011】

本発明は斯かる事情に鑑みてなされたものであり、操舵補助用のモータが駆動されない操舵領域での操舵負荷を低減するための弾性体の耐久性を高めることができるとともに、歯の摩耗量が増大した場合においても噛合部のバックラッシュ量を低減することができる電動パワーステアリング装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

第1発明に係る電動パワーステアリング装置は、電動モータによって回転され、軸受を介して軸長方向への移動を可能に支持された小歯車と、該小歯車の軸長方向への移動を抑制する弾性体と、前記小歯車に噛合し舵取手段に繋がる大歯車とを備え、前記電動モータの回転によって操舵補助するようにした電動パワーステアリング装置において、前記弾性体の撓み量を制限する制限部を備えており、前記軸受は前記小歯車及び大歯車の回転中心間距離が長短となる方向へ移動可能としてあり、前記軸受を前記回転中心間距離が短くなる方向へ付勢する付勢手段を備えていることを特徴とする。

【0013】

第1発明にあっては、操舵中立位置から左右いずれかの方向への操舵時、小歯車に加わる軸長方向への力によって弾性体が撓むことになり、この結果、モータが駆動されない操舵領域での操舵負荷を低減することができ、操舵フィーリングを改善することができる。また、小歯車に加わる軸長方向への力によって弾性体が撓むとき、この弾性体の撓み量を制限部により制限することができるため、弾性体の耐久性を改善することができる。

しかも、小歯車は軸受を介して前記回転中心間距離が短くなる方向へ付勢されているため、前記噛合部に加わる噛合反力による歯打音を低減できるとともに、小歯車及び大歯車の歯が摩耗した場合においても、前記噛合部のバックラッシュ量を低減できる。

【0014】

第2発明に係る電動パワーステアリング装置は、前記小歯車は歯車本体の両端に径方向の段部を介して軸部を有しており、前記軸受は転がり軸受であり、前記弾性体は前記転がり軸受の内輪と前記段部との間に介装された皿ばねであること特徴とする。

第2発明にあっては、歯車本体の両端の段部を弾性体の受座とすることができるため、弾性体の支持構造を簡単にでき、加工性及び組込作業性を向上できる。

【0015】**【発明の実施の形態】**

以下本発明をその実施の形態を示す図面に基づいて詳述する。

図1は本発明に係る電動パワーステアリング装置の構成を示す減速歯車機構部分の拡大断面図、図2は電動パワーステアリング装置の全体の構成を示す断面図である。

【0016】

電動パワーステアリング装置は、操舵補助用の電動モータ1と、該電動モータ1の出力軸1aに雄形継手部21及び雌形継手部22を有する軸継手2を介して連結され、小歯車としてのウォーム3及び該ウォーム3に啮合する大歯車としてのウォームホイール4を有する減速歯車機構Aと、該減速歯車機構Aを収容して支持する支持部材としてのハウジング5と、減速歯車機構Aに繋がる舵取手段6とを備えている。

【0017】

この舵取手段6は、一端部が舵取りのための操舵輪Bに繋がり、他端部に筒部61aを有する第1の操舵軸61と、筒部61a内に挿入されてその一端部が第1の操舵軸61に連結され、操舵輪Bに加わる操舵トルクの作用によって振れるトーションバー62と、一端部がトーションバー62の他端部に連結され、減速歯車機構Aに繋がる第2の操舵軸63とを備え、第2の操舵軸63がユニバーサルジョイントを介して例えばラックピニオン式の舵取機構（不図示）に繋がる。

【0018】

ハウジング5は歯車本体3aの両端に軸部3b、3cを有するウォーム3を収容し、該ウォーム3の軸部3b、3cを、転がり軸受7、8を介して回転自在に支持した第1収容部5aと、ウォームホイール4を収容し、該ウォームホイール4を第2の操舵軸63及び第2の操舵軸63に嵌合された2つの転がり軸受9、10を介して支持した第2収容部5bとを有する。

【0019】

第1収容部5aはウォーム3の軸長方向に長くなっており、その長手方向一端部には転がり軸受7を内嵌支持する支持孔51及び該支持孔51に連なるねじ孔52及びモータ取付部53が設けられており、ねじ孔52に転がり軸受7を固定するためのねじ環11が螺着されている。また、モータ取付部53に電動モータ

1 が取付けられている。

【0020】

図3は図1のIII-III線の拡大断面図である。第1収容部5aの他端部には、転がり軸受8を支持する支持孔54が設けられている。この支持孔54はウォーム3及びウォームホイール4の回転中心間距離Hが長短となる方向へ偏心した長円形になっており、転がり軸受8を回転中心間距離Hが長短となる方向へ移動させることができるようにしてある。支持孔54と転がり軸受8の外輪8bとの間には転がり軸受8を回転中心間距離Hが短くなる方向へ付勢する付勢手段としての湾曲した板ばね12が介装されている。

【0021】

この板ばね12は転がり軸受8の外周面に沿って円弧状に湾曲しており、幅方向一縁から他縁にかけて転がり軸受8の外周面に対して傾斜し、支持孔54と外輪8bとの間で撓みを可能にしてある。この板ばね12の弾性復元力により転がり軸受8を介してウォーム3を回転中心間距離Hが短くなる方向へ付勢している。

【0022】

減速歯車機構Aのウォーム3は複数条の歯を有する歯車本体3aと、該歯車本体3aの両端に径方向の段部3d、3dを介して連なり、歯車本体3aよりも小径の軸部3b、3cとを有する。一方の軸部3bは転がり軸受7の内輪7aに軸長方向への移動を可能に内嵌され、転がり軸受7を介してハウジング5に回転自在に支持されている。他方の軸部3cは転がり軸受8の内輪8aに軸長方向への移動を可能に内嵌され、転がり軸受8を介してハウジング5に回転自在に支持されている。ウォームホイール4は第2の操舵軸63の途中に嵌合固定されている。

【0023】

このように転がり軸受7、8により軸長方向への移動を可能に支持されたウォーム3の段部3d、3dと内輪7a、8aとの間には、ウォーム3の軸長方向への移動を抑制する弾性体としての皿ばね13、13と、皿ばね13、13の撓み量を制限する制限部としての凸部14、14とを設けてある。

【0024】

図4は弾性体の構成を示す拡大斜視図である。

各皿ばね13, 13は内縁から外縁にかけて中心軸線に対して傾斜する可撓のテーバ状になっており、径方向の途中から内縁にかけて複数の可撓片13a, 13aが等配に設けられている。そして、内縁部が内輪7a, 8aに接触し、外縁部が段部3d, 3dに接触しており、転がり軸受7, 8の内輪7a, 8aを反歯車本体側へ押圧し、内輪7a, 8a及び外輪7b, 8bの間の隙間、即ち、転がり軸受7, 8のアキシャル隙間をなくするとともに、ウォーム3が内輪7a, 8aに対して軸長方向一方及び他方へ移動することを抑制している。

【0025】

凸部14, 14は皿ばね13, 13の内側における軸部3b, 3cの段部3d, 3d側にウォーム3と一体に周方向複数箇所に突設されている。また、凸部14, 14は軸部3b, 3cよりも大径としてあり、ウォーム3の軸長方向への移動により一方の凸部14が内輪7aの一側面に当接し、他方の凸部14が内輪8aの一側面に当接して皿ばね13, 13の撓み量を制限するようにしてある。

【0026】

電動モータ1の出力軸1aとウォーム3の軸部3bとはセレー션을有する雄形継手部21及び雌形継手部22を介して軸長方向への相対移動を可能に結合されている。雄形継手部21は軸部3bの周面にセレー션을設けることにより構成されており、また、雌形継手部22は出力軸1aに嵌合固定された筒部材の内側にセレー션을設けることにより構成されており、雄形継手部21及び雌形継手部22がセレーション嵌合されている。

【0027】

尚、ハウジング5内には、トーションバー62の捩れに応じた第1の操舵軸61及び第2の操舵軸63の相対回転変位量によって操舵輪Bに加わる操舵トルクを検出するトルクセンサ15が内装されており、該トルクセンサ15が検出したトルク等に基づいて電動モータ1が駆動制御されるように構成されている。

【0028】

以上のように構成された電動パワーステアリング装置は、一端の軸部3bが電

動モータ1の出力軸1aに軸継手2を介して連動連結されたウォーム3の軸部3bを転がり軸受7により、また、他端の軸部3cを転がり軸受8により回転及び軸長方向への移動を可能に支持し、転がり軸受7, 8の内輪7a, 8aとウォーム3の段部3d, 3dとの間に皿ばね13, 13を設け、皿ばね13, 13がウォーム3の軸長方向への移動を抑制するようにしてあるため、電動モータ1が駆動されない操舵領域、即ち、車両の高速走行時の操舵角が例えば1°程度に小さい操舵領域で操舵されることにより、操舵輪Bの操舵力が第1の操舵軸61、トーションバー62、第2の操舵軸63及びウォームホイール4を介してウォーム3に伝動されたとき、該ウォーム3に加わる軸長方向への分力によってウォーム3は一方の皿ばね13の可撓片13aを撓ませつつ軸長方向一方へ移動、又は他方の皿ばね13の可撓片13aを撓ませつつ軸長方向他方へ移動し、ウォーム3の回転角が小さくなり、ウォーム3から電動モータ1の出力軸1aへの伝動を緩和することができ、電動モータ1が駆動されない操舵領域での操舵負荷を低減でき、操舵フィーリングを良好にできる。

【0029】

また、ウォーム3に加わる軸長方向への力が比較的大きい場合、一方の皿ばね13の可撓片13aの撓み量が大きくなるが、この皿ばね13の可撓片13aの撓み量を凸部14により制限することができる。例えば、ウォーム3が軸長方向一方へ移動する場合、ウォーム3の移動力が段部3dから皿ばね13に伝動され、該皿ばね13の可撓片13aが撓み、可撓片13aの撓み量の増加により凸部14が内輪7a又は8aの一側面に当接し、ウォーム3の移動を制限することができる。この結果、皿ばね13, 13の撓み量を制限することができ、皿ばね13, 13の塑性変形を防止し、耐久性を高めることができる。

【0030】

しかも、ウォーム3の歯車本体3aの両端に設けられた段部3d, 3dが皿ばね13, 13の受座になっているため、皿ばね13, 13の支持構造を簡単にでき、加工性及び組込作業性を向上できる。

また、凸部14, 14は軸部3b, 3cと一体であるため、部品点数を増加することなく制限部を備えることができ、組立て作業性を向上でき、制限部を備え

る割にコストを低減できる。

【0031】

また、ハウジング5の第1収容部5aに組込まれたウォーム3の軸部3cを支持する転がり軸受8は板ばね12により回転中心間距離Hが短くなる方向へ付勢されているため、ウォーム3及びウォームホイール4の啮合部のバックラッシュ量を少なくすることができ、また、ウォーム3及びウォームホイール4の歯の摩耗量が増大した場合においても啮合部のバックラッシュ量を低減することができる。

また、啮合部に加わる啮合反力、キックバック等により回転中心間距離Hが長くなる方向へウォーム3が移動する場合に板ばね12が撓み、ウォーム3の移動を抑制することができるため、啮合反力、キックバック等による歯打音を低減できる。

【0032】

尚、以上説明した実施の形態では制限部としての凸部14、14を軸部3b、3cと一体に設けたが、その他、制限部は軸部3b、3cと別に例えば環状に形成し、軸部3b、3cに外嵌してもよい。また、制限部は一周に亘って連続する構造である他、1つの凸部又は周方向に離隔する複数の凸部であってもよい。また、制限部は例えば皿ばね13、13における可撓片13a、13a間の部片を中心軸線と平行的に屈曲させ、この屈曲部分により構成してもよい。

【0033】

また、以上説明した実施の形態の皿ばね13、13は内周部に可撓片13a、13aを有する構造としたが、その他、皿ばね13、13は外周部に可撓片13a、13aを有する構造であってもよい。また、皿ばね13、13は可撓片13a、13aがない構造であってもよい。

また、以上説明した実施の形態では付勢手段として板ばね12を用いたが、その他この付勢手段は例えば可撓性を有する合成樹脂、ゴム、コイルバネ等の弾性体であってもよい。

また、以上説明した実施の形態の減速歯車機構Aは、小歯車であるウォーム3及び大歯車であるウォームホイール4を備えたウォーム歯車である他、小歯車で

あるハイポイドピニオン及び大歯車であるハイポイドホイールを備えたハイポイド歯車であってもよい。さらに、小歯車、大歯車としてはすば歯車であってもよく、はすば歯車の一部とウォーム歯車の一部とを合成した歯車であってもよい。

【0034】

【発明の効果】

以上詳述したように第1発明によれば、操舵中立位置から左右いずれかの方向へ操舵する場合の操舵フィーリングを改善することができるとともに、小歯車の移動を抑制する弾性体の耐久性を改善することができ、しかも、歯の摩耗量が増大した場合においても啮合部のバックラッシュ量を低減することができる。

【0035】

第2発明によれば、弾性体の支持構造を簡単にでき、加工性及び組込作業性を向上できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る電動パワーステアリング装置の構成を示す減速歯車機構部分の拡大断面図である。

【図2】

本発明に係る電動パワーステアリング装置の全体の構成を示す断面図である。

【図3】

図1のIII - III 線の拡大断面図である。

【図4】

本発明に係る電動パワーステアリング装置の弾性体の構成を示す拡大斜視図である。

【符号の説明】

- 1 電動モータ
- 3 ウォーム (小歯車)
- 3 a 歯車本体
- 3 b, 3 c 軸部
- 3 d 段部

4 ウォームホイール (大歯車)

6 舵取手段

7, 8 転がり軸受 (軸受)

7a, 8a 内輪

12 板ばね (付勢手段)

13 皿ばね (弾性体)

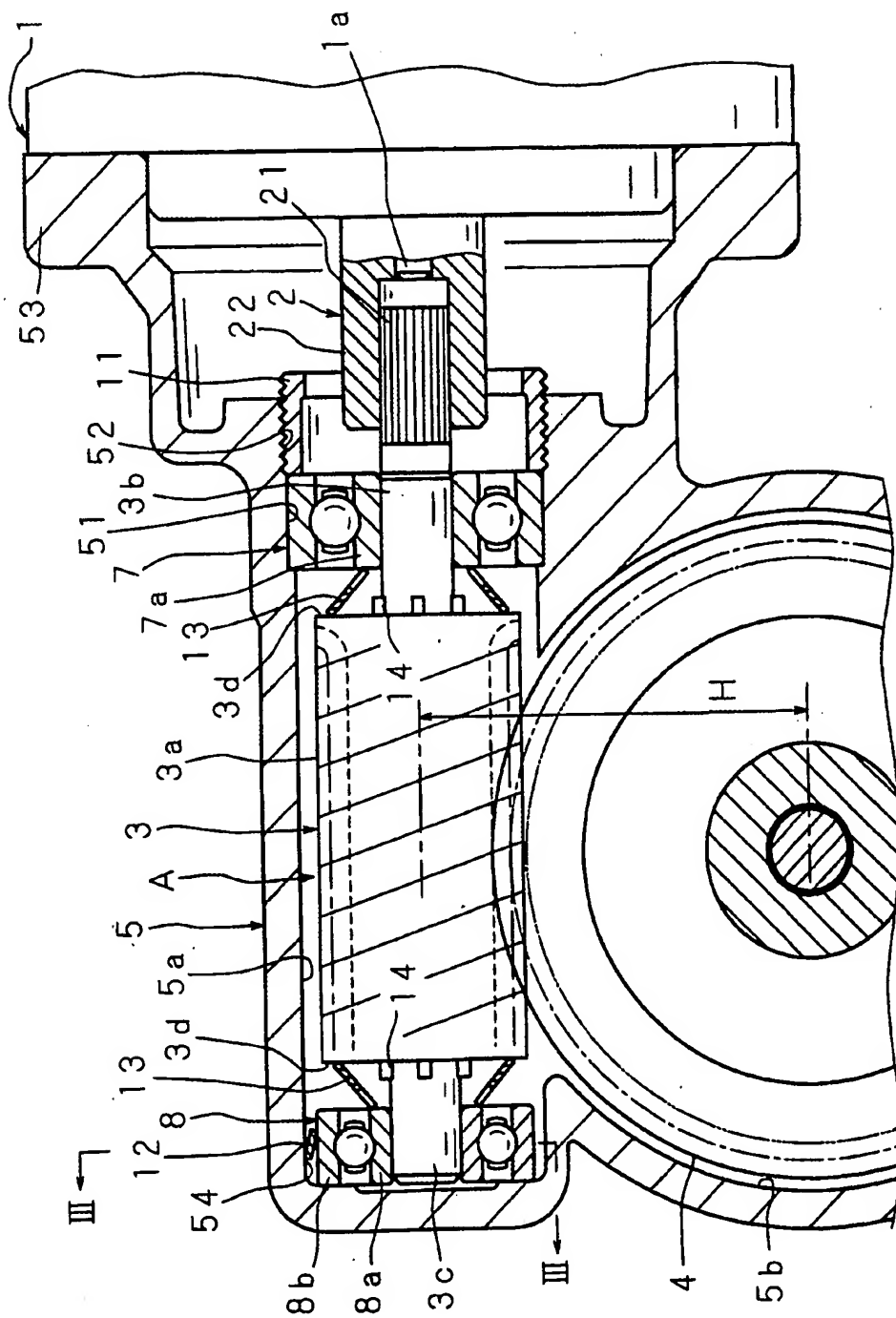
14 凸部 (制限部)

H 回転中心間距離

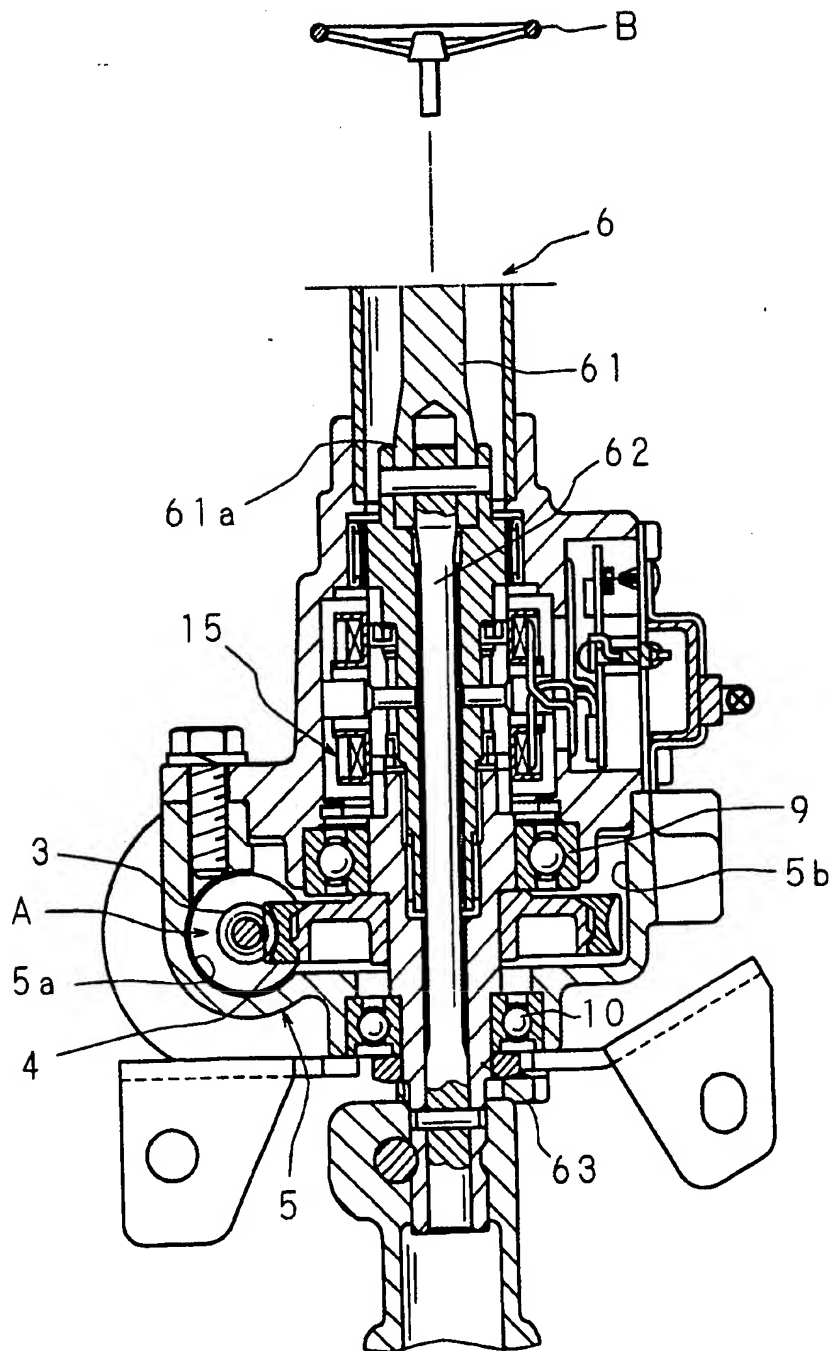
【書類名】

凶面

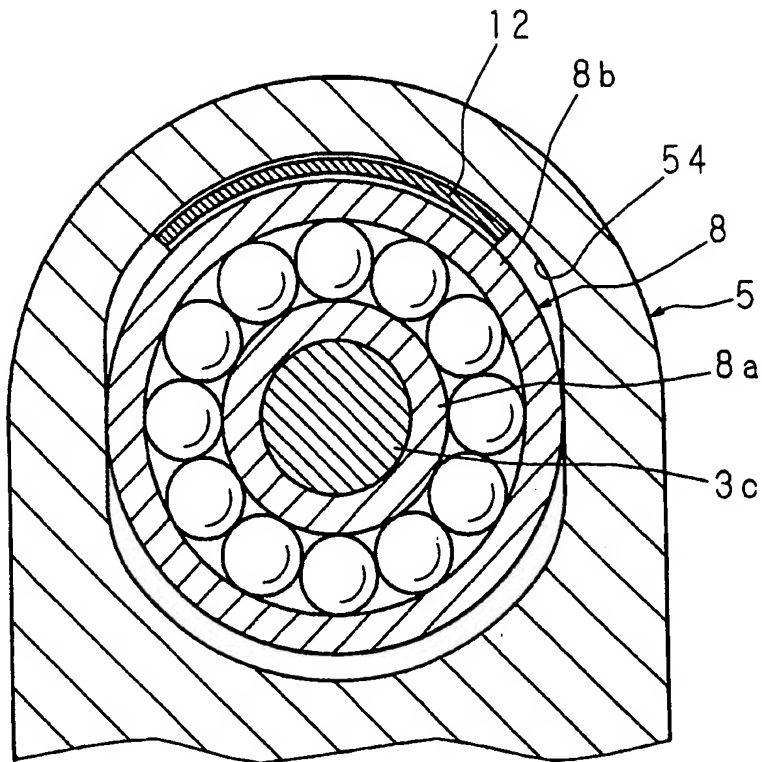
【圖 1】



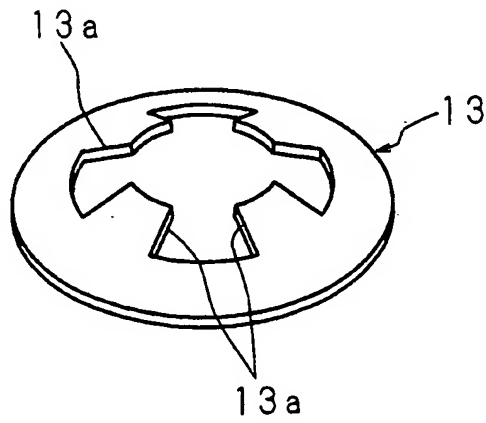
【図2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 操舵補助用のモータが駆動されない操舵領域での操舵負荷を低減するための弾性体の耐久性を高めることができるとともに、歯の摩耗量が増大した場合においても嚙合部のバックラッシュ量を低減することができるようにする。

【解決手段】 操舵補助用の電動モータ1によって回転されるウォーム3を軸長方向へ移動可能に支持する転がり軸受7, 8と、ウォーム3の軸長方向への移動を抑制する2つの皿ばね13, 13と、該皿ばね13, 13の撓み量を制限する凸部14, 14と、反モータ側の転がり軸受8をウォーム3及びウォームホイール4の回転中心間距離Hが短くなる方向へ付勢する円弧状の湾曲した板ばね12とを備える構成とした。

【選択図】 図1

特願2003-118167

出願人履歴情報

識別番号

[000001247]

1. 変更年月日

1990年 8月24日

[変更理由]

新規登録

住所

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

氏名

光洋精工株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.